Rev. Écol. Biol. Sol, 1969, T. VI, 4, pp. 429-435.

Étude préliminaire d'un facteur écologique important pour les Nématodes : L'humidité actuelle du sol

PAR

Pierre ARPIN

Laboratoire d'Écologie Générale du Muséum, 4, Avenue du Petit-Château, 91-Brunoy - France

Depuis longtemps déjà il ne fait aucun doute que les Nématodes sont liés, soit directement, soit indirectement à un certain nombre de facteurs écologiques qui induisent leur développement et leur répartition dans les sols. Nous pouvons grouper ces facteurs en trois types :

- Facteurs biologiques qui peuvent se définir comme étant les effets des relations entre les Nématodes et les autres organismes du sol.
- Facteurs chimiques, c'est-à-dire la composition chimique du milieu lui-même.
- Facteurs physiques qui groupent l'ensemble des données climatiques et des données structurales d'un sol.

Parmi ces facteurs physiques, l'humidité joue très certainement un rôle primordial. En effet les Nématodes sont des animaux aquatiques ; ils vivent toujours dans un film d'eau et ne peuvent être actifs en l'absence d'eau libre dans le sol. Nous nous proposons d'étudier la dynamique d'une population en fonction de la teneur en eau d'un sol. Pour cela nous utiliserons le procédé d'une circulation d'air qui dessèche progressivement une parcelle de terrain et qui a déjà été expérimenté à Brunoy pour les Microarthropodes du sol (1).

Les premiers résultats obtenus sur un essai sont assez encourageants.

I. — MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'appareil servant à dessécher le sol a été placé sur une rendzine forestière dont le tapis végétal est composé en majorité de Mercuriales et de Lierre ; l'ensem-

ble constitue la station C du parc du Laboratoire de Brunoy. L'aire utilisée est un ensemble de 5 carrés de 1 m de côté sur lesquels passe l'air ambiant aspiré par l'appareil. Parallèlement à cette zone d'essai se trouve une zone témoin.



PHOTO. — Dispositif expérimental pour le desséchement progressif d'une parcelle de sol dans la nature d'après VANNIER, 1967).
A, parcelle desséchée. — B, parcelle témoin. — 1, tunnel à éléments rhodoïd. — 2, registre et ventilateur hélicoïde. — 3, température de l'air. — 4, hygrométrie de l'air. — 5, sondes thermiques. — 6, pluviographe (cliché A. HEYMER).

L'échantillonnage a été effectué au hasard dans les deux parcelles aux horizons suivants :

A = 0 à —2,5 cm
B = —2,5 à —5 cm
C = —5 à —7,5 cm

Trois échantillons de terre (diamètre 5 cm ; épaisseur 2,5 cm) ont été prélevés dans chaque horizon à la fois pour le témoin et pour l'essai.

La méthode d'extraction des Nématodes est celle décrite par DALMASSO (1966) (2).

Les résultats bruts sont toujours donnés pour 50 g. de sol. On y trouvera une estimation globale des principaux groupes dans chaque échantillon ainsi que la composition générique ; les déterminations spécifiques suivront ultérieurement. L'ensemble des Nématodes recueillis a été conservé dans un liquide fixateur, le F.A 4/10 modifié * (3) au Laboratoire d'Écologie Générale de Brunoy.

* Composition pour 500 ml : eau distillée 430 cc, formol 50 cc, A. acétique glacial 15 cc, glycérine 5 cc.

II. — RÉSULTATS

L'ensemble des résultats figure dans les tableaux ci-joints :

Tableau I : Teneur en eau du sol au moment des prélèvements.

TABLEAU I

Niveaux	Parcelle témoin				Parcelle desséchée			
	Nombre d'échantillons	Poids de terre humide (g)	Poids de terre sèche (g)	Pourcentage d'eau	Nombre d'échantillons	Poids de terre humide (g)	Poids de terre sèche (g)	Pourcentage d'eau
A	1	65	37	75 } 75	7	46	39,5	16 } 17
	2	63	36	75	8	48,5	41	18
B	3	72,5	47	54 } 57	9	56	46	21 } 19,75
	4	76,5	48	60	10	73,5	62	18
C	5	76,5	51,5	48 } 47,5	11	70	59	18 } 18,5
	6	96,5	65,5	47	12	50,5	50	19

Tableaux II, III, IV : Liste et nombre des individus pour chaque prélèvement.

TABLEAU II

Niveau A

TÉMOIN 01			TÉMOINS 02			TÉMOINS 03		
Groupes et Genres		Total	Groupes et Genres		Total	Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES			SAPROPHAGES			SAPROPHAGES		
Rhabditidae divers ..	225	465	*Rhabditis*	105	385	*Rhabditis*	80	350
Tylenchus *	120		*Tylenchus*	235		*Dorylaimidae* **	10	
Rhabditis	30		*Eucephalobus*	10		*Tylenchus*	180	
Eucephalobus	25		*Cephalobus*	20		*Cephalobus*	50	
Cephalobus	45		*Aphelenchus*	10		*Dorylaimus*	10	
Aphelenchus	20		*Dorylaimus*	5		*Eucephalobus*	5	
PHYTOPARASITES			PHYTOPARASITES			PHYTOPARASITES		
Aphelenchoïdes		35	*Aphelenchoïdes*	135	150	*Tylencholaimus*	15	40
			Tylencholaimus	5		*Paratylenchus*	5	
			Paratylenchus	10		*Aphelenchoïdes*	20	
PRÉDATEURS			PRÉDATEURS			PRÉDATEURS		
Mononchidae		5	*Diplogaster*		5	*Diplogaster*		5

ESSAI 01			ESSAI 02			ESSAI 03		
Groupes et Genres		Total	Groupes et Genres		Total	Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES			SAPROPHAGES			SAPROPHAGES		
Tylenchus	18	24	*Tylenchus*		18	*Dorylaimus*	5	40
Cephalobus	6					*Tylenchus*	25	
						Aphelenchus	5	
						Cephalobus	5	
PHYTOPARASITES		0	PHYTOPARASITES			PHYTOPARASITES		0
			Criconemoïdes		6			
PRÉDATEURS		0	PRÉDATEURS		0	PRÉDATEURS		0

* Ces formes communes dans tous les sols semblent saprophages ou muscicoles ; certains *Tylenchus* sont trouvés dans des lésions végétales qu'ils n'ont sans doute pas provoquées.

** Il s'agit dans cette famille, d'un genre nouveau inédit que nous décrirons prochainement.

TABLEAU III

Niveau B

Témoin 01			Témoins 02			Témoins 03		
Groupes et Genres		Total	Groupes et Genres		Total	Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES			SAPROPHAGES			SAPROPHAGES		
Tylenchus	105	170	*Tylenchus*	115	325	*Tylenchus*	145	305
Rhabditis	15		*Rhabditis*	150		*Rhabditis*	90	
Dorylaimidae	20		*Eucephalobus*	10		*Cephalobus*	40	
Dorylaimus	10		*Cephalobus*	25		*Dorylaimus*	15	
Cephalobus	15		*Dorylaimus*	15		*Aphelenchus*	15	
Aphelenchus	5		*Aphelenchus*	5				
			Monhystera	5				
PHYTOPARASITES			PHYTOPARASITES			PHYTOPARASITES		
Aphelenchoïdes	70	80	*Criconemoïdes*	15	20	*Aphelenchoïdes*	50	70
Paratylenchus	10		*Tylencholaimus*	5		*Criconemoïdes*	5	
						Paratylenchus	5	
						Tylencholaimus	10	
PRÉDATEURS			PRÉDATEURS			PRÉDATEURS		
		0	*Mononchidae*		10	*Mononchidae*		15

Essai 01			Essai 02			Essai 03		
Groupes et Genres		Total	Groupes et Genres		Total	Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES			SAPROPHAGES			SAPROPHAGES		
Tylenchus	20	25	*Tylenchus*	55	75	*Tylenchus*	35	60
Dorylaimide	5		*Cephalobus*	5		*Monhystera*	5	
			Dorylaimidae	10		*Dorylaimus*	10	
			Dorylaimus	5		*Cephalobus*	10	
PHYTOPARASITES			PHYTOPARASITES			PHYTOPARASITES		
		0	*Paratylenchus*	5	25	*Tylencholaimus*	10	15
			Helicotylenchus	5		*Aphelenchoïdes*	5	
			Tylencholaimus	10				
			Longidorus	5				
PRÉDATEURS			PRÉDATEURS			PRÉDATEURS		
		0			0			0

Tableau V : Moyenne totale des populations aux différents niveaux et pourcentages de chute.

TABLEAU V

Niveaux	Parcelle témoin	Parcelle desséchée	Pourcentage de chute
A	480	30	93,7 %
B	332	67	79,8 %
C	390	68	82,5 %

TABLEAU IV

Niveau C

TÉMOIN 01

Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES		
Tylenchus	130	340
Rhabditis	145	
Aphelenchus	25	
Dorylaimus	5	
Cephalobus	30	
Monhystera	5	
PHYTOPARASITES		
Paratylenchus		15
PRÉDATEURS		
Diplogaster	10	15
Mononchidae	5	

TÉMOINS 02

Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES		
Tylenchus	65	550
Rhabditis	420	
Cephalobus	30	
Aphelenchus	20	
Dorylaimus	15	
PHYTOPARASITES		
Tylencholaimus	5	15
Criconemoïdes	10	
PRÉDATEURS		
		0

TÉMOINS 03

Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES		
Tylenchus	190	230
Aphelenchus	30	
Cephalobus	10	
PHYTOPARASITES		
Diphterophora		5
PRÉDATEURS		
		0

ESSAI 01

Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES		
Dorylaimidae	18	66
Cephalobus	6	
Tylenchus	36	
Dorylaimus	6	
PHYTOPARASITES		
Tylencholaimus		6
PRÉDATEURS		
		0

ESSAI 02

Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES		
Tylenchus	55	70
Cephalobus	5	
Aphelenchus	10	
PHYTOPARASITES		
Tylencholaimus	5	35
Longidorus	30	
PRÉDATEURS		
		0

ESSAI 03

Groupes et Genres		Total
SAPROPHAGES		
Tylenchus	15	20
Dorylaimus	5	
PHYTOPARASITES		
Helicotylenchus		5
PRÉDATEURS		
		0

Tableau VI : Moyenne des différents groupes et pourcentage de chute pour chaque horizon.

TABLEAU VI

Niveaux	Groupes	Parcelle témoin	Parcelle desséchée	Pourcentage de chute
A	Saprophages	400	28	93 %
	Phytoparasites	75	2	93,3 %
	Prédateurs	5	0	100 %
B	Saprophages	267	54	73,7 %
	Phytoparasites	57	14	75,4 %
	Prédateurs	9	0	100 %
C	Saprophages	374	52	86 %
	Phytoparasites	12	15	—
	Prédateurs	5	0	100 %

III. — DISCUSSION

Les différences de pourcentage en eau entre la parcelle témoin et l'essai sont importantes. Il faut environ trois mois pour obtenir de telles chutes. Les essais ont été effectués au mois de novembre, après une année de dessèche .ent continu. Les fluctuations du nombre d'animaux sont très nettes et soulignent bien le fait que l'eau est indispensable à la vie des Nématodes. Malheureusement nous n'avons pas prélevé suffisamment en profondeur pour mettre en évidence, d'une part, la réduction de l'effet de dessèchement du sol par le dispositif expérimental, et d'autre part, en conséquence, la dynamique des Nématodes fuyant les zones peu propices à une vie normale. D'une façon générale, seuls les *Tylenchus* semblent être aptes à résister ; nous connaissons déjà le cas du *Tylenchus polyhypnus*, rapporté par ALBIN et STEINER qui est resté 39 ans à l'état de vie latente. Notons aussi, parmi les phytoparasites, une meilleure résistance des *Tylencholaimus.* Par contre, les *Rhabditis,* importants en nombre dans les parcelles témoins, semblent bien plus craindre l'effet du dessèchement du sol et sont pratiquement inexistants dans les essais. Enfin d'une façon générale les populations de phytoparasites (type *Tylencholaimus, paratylenchus...*) subissent une chute moins importante aux niveaux B et C que celles des saprophages (type *Rhabditis, cephalobus,* etc...) ce qui nous permet de penser notamment à des rapports étroits avec le système racinaire des plantes. Quant aux prédateurs strictement édaphiques (type Mononchide : *Mononchus, Prionchulus*) ils sont tout à fait inexistants dans les parcelles essai et sont les plus frappés par le dessèchement. L'explication peut être à la fois d'ordre physiologique et métabolique : en effet nous avons pu observer souvent que les Mononchides du parc de Brunoy avaient tendance à se nourrir uniquement de divers *Rhabditis* et se dirigeaient préférentiellement vers eux ; or cette source de nourriture, impossible à trouver dans les parcelles desséchées, peut entraîner la disparition des Mononchides.

Aussi nous nous proposons d'aller plus loin dans notre étude. Un programme est en cours. Il s'agira, sur les bases mêmes de cet essai d'étudier d'une façon continue l'évolution de la dynamique des différents groupes de nématodes en fonction de l'évolution régressive de l'humidité du sol et des valeurs caractéristiques du pF *. Cela nous permettra de définir les limites supérieures et inférieures d'une capacité en eau disponible et suffisante pour les groupes envisagés. Il va de soi que nous prospecterons plus profondément le sol. D'autre part, les rapports des Nématodes avec le système racinaire des végétaux feront l'objet d'une étude spéciale. En effet, Mercuriales et Lierre ne résistent pas d'une façon identique à la perte en eau du sol et des concentrations en individus peuvent être mises, en évidence. Enfin dans tous les cas, la composition structurale du sol nous intéressera en fonction de l'humidité, avec les Nématodes en présence, la taille des pores du sol ayant une importance dans la mobilité de ces animaux. Des déterminations du Co_2 *in situ* seront effectuées afin de mieux en définir le rôle (4). Tous les résultats obtenus seront consignés dans une prochaine publication.

* pF 2,5 capacité au champ, pF 4,2 point de flétrissement permanent.

Résumé

Note préliminaire sur un facteur écologique très important pour les Nématodes et dont l'importance est soupçonnée depuis longtemps : la capacité de rétention d'eau d'un sol. Un programme d'étude est proposé.

Zusammenfassung

In einer vorläufigen Notiz wird ein sehr wichtiger ökologischer Faktor fü die im Boden lebenden Nematoden beschrieben, welcher sei langem vermutet wurde. Es handelt sich um die Fähigkeit der Wasserzurückhaltung des Bodens. Ein Untersuchungsprogramm wird vorgeschlagen.

Bibliographie

Bauzon (D.), Rouiller (J.), Bachelier (G.), 1967. — Caractéristiques pédologiques et microbiologiques des sols de la station R.C.P. 40 de la Forêt de Sénart et du Parc de Brunoy. *Rev. Écol. Biol. Sol,* **3**, 4: 533-551 (4).

Dalmasso (A.), 1966. — Méthode simple d'extraction des Nématodes du sol. *Rev. Écol. Biol. Sol,* **3**, 3: 473-478 (2).

De Coninck (L.), Ritter (M.), Theodorides (J.), 1965. — Némathelminthes, in *Traité de Zoologie, Masson, Paris,* **4**, 2-3: 387-411, 814-815.

Goodez (J. B.), 1963. — Laboratory Methods for work with plant and soil Nematodes. *Tech. bull.* N° 2 (3).

Goodey (T.), 1963. — Soil and Freshwater Nematodes, revised by J. B. Goodey, *Methuen & Co. Ltd. London.*

Vannier (G.), 1967. — Étude *in situ* des réactions de la microfaune au dessèchement progressif d'un type de sol donné. *C.R. Acad. Sci.* Paris, **265**, D: 2090-2092 (1).

Winslow (R. D.). — Some aspects of the ecology of Free-living and Plant parasitic Nematodes. *Nematology.* Edited by *Sasser and Jenkins*: 341-415.